

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-347730

(43)Date of publication of application : 27.12.1993

(51)Int.Cl.	H04N	5/243
	H04N	9/68

(21)Application number : 04-177759 (71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

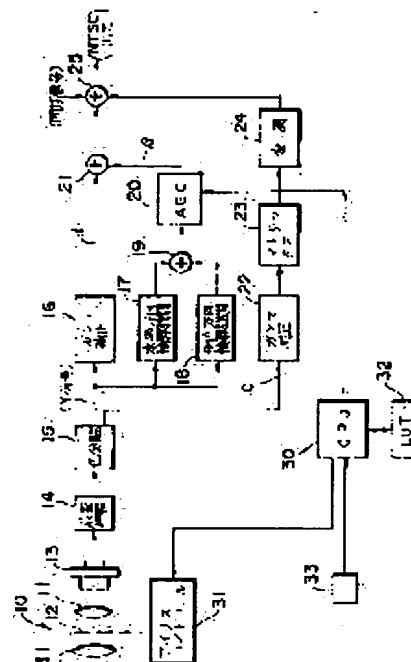
(22)Date of filing : 12.06.1992 (72)Inventor : KANTANI MASASHI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an image pickup device which can eliminate the influence of the light diffraction caused by an aperture and can produce the images of high contrasts despite the miniaturization of lenses, apertures and a solid state electronic image pickup element.

CONSTITUTION: An image pickup device consists of a luminance signal extracting circuit 15 which extracts the components of luminance signals out of the video signals outputted from a solid state electronic image pickup element 13, the horizontal and vertical contour emphasizing circuits 17 and 18 which apply the contour emphasis to the luminance signals outputted from the circuit 15, and a variable gain amplifier circuit 20 which amplifies the output signals of both circuits 17 and 18. Furthermore a gain control means 30 is added to control the gain of the circuit 20 to increase it as the opening value of an aperture 12 increases and to secure the approximately equal response of the element 13 against the quantity of light passing through the aperture 12 regardless of the opening value of the aperture 12. Then a synthesizing circuit 21 synthesizes together the luminance signals outputted from the circuit 15 and the signals outputted from the circuit 20. In such a constitution, the influence of the light diffraction caused by the aperture 12 is excluded amplification of the contour empasizing signals carried out in response to the opening value of the aperture 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the image pick-up equipment equipped with the image pick-up optical system containing drawing and the solid-state electronic image pick-up element which changes and outputs the light figure which carries out incidence through opening of drawing to a video signal The adjustable gain amplifying circuit which amplifies the output signal of a profile highlight circuit and the above-mentioned profile highlight circuit which performs profile highlight processing to the luminance signal outputted from the luminance-signal extraction circuit which extracts a luminance-signal component from the video signal outputted from the above-mentioned solid-state electronic image pick-up element, and the above-mentioned luminance-signal extraction circuit, Gain in the above-mentioned adjustable gain amplifying circuit is made so large that the opening value of drawing becomes large according to the opening value of the above-mentioned drawing. So that the response of the solid-state electronic image pick-up element to the quantity of light which passes opening of drawing may become almost the same irrespective of the opening value of the above-mentioned drawing Image pick-up equipment equipped with the synthetic circuit which compounds the signal outputted from a gain control means to control, and the luminance signal and the above-mentioned adjustable gain amplifying circuit outputted from the above-mentioned luminance-signal extraction circuit.

[Claim 2] Image pick-up equipment according to claim 1 whose above-mentioned gain control means controls the gain of the above-mentioned adjustable gain amplifying circuit to be kept almost constant [the above-mentioned response] in the domain before and behind 200 TV book from a resolution 1TV book.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

Technique

Background of the Invention] In recent years, the so-called CCD camera using CCD sensor as a solid-state electronic image pick-up element has spread. And in connection with the inclination of a miniaturization of this CCD camera, the miniaturization of the lens to build in, drawing, CCD sensor, etc. has been demanded.

[0003] However, in connection with a miniaturization of these lenses, drawing, and CCD sensor, the influence of diffraction of the light in drawing opening of a lens becomes large, and the problem that resolution will fall has arisen.

[0004] Table 1 is the drawing opening value (f number) and spatial frequency characteristics (modulation transfer function) (:MTF=Modulation Transfer Function called following MTF) in a 1/4 inch CCD sensor (3.6mm of effective screen sizes x 2.7mm). The relation is shown.

[0005]

[Table 1]

	アイリス 開口値 レスポンス	FNO. = 2. 0		FNO. = 4. 0		FNO. = 8. 0		FNO. = 16. 0		FNO. = 32. 0	
		NS (本/mm)	TV本	NS (本/mm)	TV本	NS (本/mm)	TV本	NS (本/mm)	TV本	NS (本/mm)	TV本
S	H (S)										
0. 0	1. 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0. 2	0. 873	100	540	50	270	25	135	12. 5	67. 5	6. 25	33. 7
0. 4	0. 747	200	1079	100	540	50	270	25	135	12. 5	67. 5
0. 6	0. 624	300	1629	150	809	75	405	37. 5	202	18. 75	101. 2
0. 8	0. 505	400		200	1079	100	540	50	270	25	135
1. 0	0. 391	500		250	1349	125	675	62. 5	337	31. 25	169
1. 2	0. 285	600		300	1629	150	809	75	405	37. 5	202
1. 4	0. 188	700				175	944	87. 5	472	43. 75	236
1. 6	0. 104	800				200	1079	100	540	50	270
1. 8	0. 037	900				225	1214	112. 5	607	56. 25	304
2. 0	0. 000	1000				250	1349	125	675	62. 5	337

[0006] Moreover, drawing 7 expresses Table 1 with a graph. In addition, the resolution at the time of a design of 1/4 inch CCD of Table 1 and the drawing 7 is 1000TV book (=185.3 book / mm).

[0007] The influence of diffraction of light becomes large and it becomes rapid falling of resolution so that the opening value (f number) of drawing becomes large as this table 1 and the drawing 7 show. For example, response H of CCD to the quantity of light to which resolution passes opening of drawing in drawing of FNO.32 in the position of about 330 TV book (S) It is set to about 0.

[0008]

[Summary of the Invention] Even if this invention miniaturizes a lens, drawing, and a solid-state electronic image pick-up element, it aims at offering the image pick-up equipment which can take a photograph of a clear picture image.

[0009] In the image pick-up equipment equipped with the image pick-up optical system containing the solid-state electronic image pick-up element which changes and outputs the light figure which carries out incidence through opening of drawing and drawing to a video signal in order that the image pick-up equipment by this invention may attain the above-mentioned purpose The adjustable gain amplifying circuit which amplifies the output signal of a profile highlight circuit and the above-mentioned profile highlight circuit which performs profile highlight processing to the luminance signal outputted from the luminance-signal extraction circuit which extracts a luminance-signal component from the video signal outputted from the above-mentioned solid-state electronic image pick-up element, and the above-mentioned luminance-signal extraction circuit, Gain in the above-mentioned adjustable gain amplifying circuit is made so large that the opening value of drawing becomes large according to the opening value of the above-mentioned drawing. So that the response of the solid-state electronic image pick-up element to the quantity of light which passes opening of drawing may become almost the same irrespective of the opening value of the above-mentioned drawing It has the synthetic circuit which compounds the signal outputted from a gain control means to control, and the luminance signal and the above-mentioned adjustable gain amplifying circuit outputted from the above-mentioned luminance-signal extraction circuit.

[0010] The above-mentioned image pick-up equipment is controlled so that the response of the solid-state electronic image pick-up element to the quantity of light to which the gain of an adjustable gain amplifying circuit becomes so large that the opening value of drawing becomes large by the gain control means, and passes opening of drawing is kept almost constant irrespective of an opening value. And it is extracted from a video signal by the luminance-signal extraction circuit, and the luminance signal by which profile highlight processing was carried out in the profile highlight circuit is amplified by the adjustable gain amplifying circuit by which a gain control is carried out as mentioned above.

[0011] Therefore, a compensation of a level fall of the video signal corresponding to the opening value of drawing is attained by enlarging gain for amplifying the luminance signal by which the profile highlight was carried out as the opening value of drawing at that time becomes large by diffraction of the light in drawing, even when the level of the video signal from a solid-state electronic image pick-up element falls.

[0012] In the desirable embodiment of this invention, the gain of the above-mentioned adjustable gain amplifying circuit is controlled so that the above-mentioned gain control means is kept almost constant [the above-mentioned response] in the domain before and behind 200 TV book from a resolution 1TV book.

[0013] This is because it is the most effective, if human being performs the level fall compensation which used the above luminance signals by which the profile highlight was carried out in the domain of the resolution 200 TV book order which senses a sharp feeling visual most.

[0014] As mentioned above, even when the level of the video signal which solid-state electronic image pick-up elements, such as CCD, are miniaturized, it extracts, and the influence of diffraction of the light in opening increases, and is outputted from a solid-state

electronic image pick-up element falls according to the image pick-up equipment by this invention, photography of a clear picture image is attained by performing the profile highlight corresponding to the opening value of drawing.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

EXAMPLE

[Example] Hereafter, this invention is explained still in detail based on the example shown in a drawing.

[0016] Drawing 1 is a block diagram showing the example of the image pck-up equipment by this invention.

[0017] In drawing 1, the image pck-up optical system 10 consists of an image pck-up lens 11, drawing 12, and a CCD sensor (solid-state electronic image pck-up element) 13, and the video signal outputted from this CCD sensor 13 is inputted into the color separation circuit (luminance-signal extraction circuit) 15 through the front-end amplifying circuit 14. The color separation circuit 15 divides a video signal into a luminance signal (Y signal) and a chromaticity signal (C signal). The luminance signal outputted from the color separation circuit 15 is inputted into the gamma correction circuit for luminance signals 16, the horizontal profile highlight circuit (profile highlight circuit) 17, and the perpendicular direction profile highlight circuit (profile highlight circuit) 18.

[0018] The signal acquired by carrying out a perpendicular direction profile highlight in the signal and the perpendicular direction profile highlight circuit 18 which are obtained by carrying out a horizontal profile highlight in the horizontal profile highlight circuit 17 is added mutually, and is compounded in the 1st synthesis circuit 19. This composite signal is amplified by the adjustable gain amplifying circuit (henceforth an AGC circuit) 20, and is given to the 2nd synthesis circuit 21.

[0019] In the 2nd synthesis circuit 21, in the composite signal and the gamma correction circuit 16 from AGC circuit 20, the luminance signal by which gamma correction was carried out is added mutually, and is compounded.

[0020] Moreover, after the chromaticity signal (C signal) outputted from the color separation circuit 15 is given to the gamma correction circuit for chromaticity signals 22 and gamma correction is carried out, it is changed into color-difference-signal R-Y and B-Y by the matrix circuit 23, and is inputted into a modulation circuit 24.

[0021] the [the synchronizing signal which color-difference-signal R-Y and B-Y are given to the 3rd synthesis circuit 22 after becoming irregular with a modulation circuit 24, and is given from a synchronizing signal occurrence circuit (not shown) in this 3rd synthesis circuit 25, and] -- it is added with the composite signal given from 2 synthesis circuit 21 NTSC encoder consists of a modulation circuit 24, a 3rd synthesis circuit 25, and a synchronizing signal occurrence circuit. And the video signal of an NTSC color TV system is outputted from this 3rd synthesis circuit 25.

[0022] CPU

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

MEANS

(Gain control means) 30 determines the opening value (f number) of drawing based on the photometry value of the photometry element 33, and outputs a command signal to the iris and the control circuit 31 which controls the drawing 12 of the image pick-up optical system 10. An iris and the control circuit 31 answer this command signal, is extracted, extracts that the opening value of 12 turns into the value set up by CPU30, and controls 12. CPU30 performs a gain control of AGC circuit 20 so that the gain of AGC circuit 20 corresponding to the set-up opening value may be again searched from LUT (lookup table)32 and it may become the gain.

[0023] The gain of AGC circuit 20 memorized by LUT32 is set up as follows.

[0024] drawing 2 — resolution 200 — TV book — setting — MTF response H (S) The relation of a pair drawing opening value (f number) is surveyed and plotted. It is drawing 3 which plotted the inverse number of the function for which it is asked from this drawing 2. The quadrature axis of this drawing 3 shows the opening value of drawing, and the axis of ordinate shows the gain of AGC circuit 20. The gain corresponding to the drawing opening value for which LUT32 is asked from a function as shown in drawing 3 is memorized, respectively.

[0025] Here, as mentioned above, gain was set to criteria for the resolution 200 TV book because it was that human being senses a sharp feeling visual most before and after a resolution 200 TV book.

[0026] In AGC circuit 20, the compounded profile highlight signal which is given from the 1st synthesis circuit 19 according to the gain set up by CPU30 is amplified. That is, level becomes large so that a drawing opening value is large, while it becomes the signal of a size which profile highlight signal beta outputted from AGC circuit 20 increases as are shown in drawing 5 and resolution increases, and takes maximum near a resolution 200 TV book, and decreases after that.

[0027] Therefore, if profile highlight signal beta from AGC circuit 20 with the property shown in luminance-signal alpha with the property shown in the drawing 4 outputted from the gamma correction circuit for luminance signals 16 and the drawing 5 is added in the 2nd synthesis circuit 21, MTF property that the response of CCD to the quantity of light which extracts a resolution 200 TV book and passes opening of drawing irrespective of an opening value as shown in drawing 6 is almost fixed can be acquired.

[0028] As mentioned above, the influence of light [opening / of drawing] of diffraction also at the time of using a small solid-state electronic image pick-up element can be removed by amplifying a profile highlight signal corresponding to a drawing opening value.

[0029] There is no need that a resolution 200 TV book performs strictly the control of the gain of a signal by which the profile highlight was carried out, and it should just be before and after a resolution 200 TV book. If it furthermore says, human being should just carry out to near [which senses sharpness visual most] sharpness.

[0030] Moreover, this invention cannot be overemphasized by that it is applicable also about the CCD camera which sets up the opening value of drawing manually although the CCD camera of the automatic exposure which extracts the above-mentioned example and by which the opening value of 12 is automatically controlled by CPU30, and an iris and a control circuit 31 was explained. In the case of the CCD camera which sets up the opening value of drawing manually, CPU30 detects the opening value of set-up drawing, and an amplification control of the profile highlight signal same with having mentioned above based on this is carried out to it.

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-347730

(43)公開日 平成5年(1993)12月27日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/243 9/68	1 0 3 A	8942-5C		

審査請求 未請求 請求項の数2(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-177759

(22)出願日 平成4年(1992)6月12日

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 乾谷 正史

埼玉県朝霞市泉水三丁目11番46号 富士写
真フイルム株式会社内

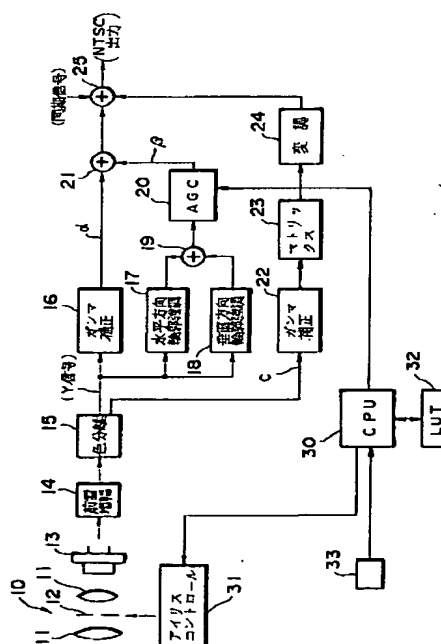
(74)代理人 弁理士 牛久 健司

(54)【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】

【目的】 レンズ、絞りおよび固体電子撮像素子を小型化しても、絞りにおける光の回折による影響を除去して鮮明な画像を撮影できる撮像装置を提供する。

【構成】 固体電子撮像素子13から出力される映像信号から輝度信号成分を抽出する輝度信号抽出回路15、上記輝度信号抽出回路から出力される輝度信号に輪郭強調処理を施す輪郭強調回路17、18、上記輪郭強調回路の出力信号を増幅する可変ゲイン増幅回路20、上記可変ゲイン増幅回路におけるゲインを、絞り12の開口値に応じて絞りの開口値が大きくなるほど大きくして絞りの開口を通過する光量に対する固体電子撮像素子のレスポンスが開口値にかかわらずほぼ同じになるように制御するゲイン制御手段30、および上記輝度信号抽出回路から出力される輝度信号と上記可変ゲイン増幅回路から出力される信号とを合成する合成回路21を備え、絞り開口値に対応した輪郭強調信号の増幅により、絞り開口における光の回折の影響を排除する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絞りと、絞りの開口を通して入射する光像を映像信号に変換して出力する固体電子撮像素子とを含む撮像光学系を備えた撮像装置において、上記固体電子撮像素子から出力される映像信号から輝度信号成分を抽出する輝度信号抽出回路、上記輝度信号抽出回路から出力される輝度信号に輪郭強調処理を施す輪郭強調回路、上記輪郭強調回路の出力信号を増幅する可変ゲイン増幅回路、上記可変ゲイン増幅回路におけるゲインを、上記絞りの開口値に応じて絞りの開口値が大きくなるほど大きくして絞りの開口を通過する光量に対する固体電子撮像素子のレスポンスが上記絞りの開口値にかかわらずほぼ同じになるように制御するゲイン制御手段、および上記輝度信号抽出回路から出力される輝度信号と上記可変ゲイン増幅回路から出力される信号とを合成する合成回路、を備えた撮像装置。

【請求項 2】 上記ゲイン制御手段が、解像度 1 TV 本から 200 TV 本前後の範囲において上記レスポンスがほぼ一定に保たれるように、上記可変ゲイン増幅回路のゲインを制御する請求項 1 に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 この発明は、固体電子撮像素子を使用するスチル・ビデオ・カメラおよびムービー・ビデオ・カメラを含む撮像装置に関する。

【0002】

【背景技術】 近年、固体電子撮像素子として CCD センサを用いたいわゆる CCD カメラが普及している。そして、この CCD カメラの小型化の傾向に伴って、内蔵するレンズ、絞りおよび CCD センサ等の小型化が要求されてきている。

【0003】 しかし、これらレンズ、絞りおよび CCD センサの小型化に伴い、レンズの絞り開口における光の回折の影響が大きくなり、解像度が低下してしまうという問題が生じてきている。

【0004】 表 1 は、1/4 インチ CCD センサ（有効画面サイズ 3.6mm × 2.7mm）における絞り開口値（F ナンバ）と空間周波数特性（モジュレーション・トランスファ・ファンクション）（以下 MTF という；MTF = Modulation Transfer Function）の関係を示している。

【0005】

【表 1】

S	アイリス 開口値 レスポンス H(S)	FNO. = 2.0			FNO. = 4.0			FNO. = 8.0			FNO. = 16.0			FNO. = 32.0		
		NS (本/mm)	TV本		NS (本/mm)	TV本		NS (本/mm)	TV本		NS (本/mm)	TV本		NS (本/mm)	TV本	
0.0	1.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.2	0.873	100	540		50	270		25	135		12.5	67.5		6.25	33.7	
0.4	0.747	200	1079		100	540		50	270		25	135		12.5	67.5	
0.6	0.624	300	1629		150	809		75	405		37.5	202		18.75	101.2	
0.8	0.505	400			200	1079		100	540		50	270		25	135	
1.0	0.391	500			250	1349		125	675		62.5	337		31.25	169	
1.2	0.285	600			300	1629		150	809		75	405		37.5	202	
1.4	0.188	700						175	944		87.5	472		43.75	236	
1.6	0.104	800						200	1079		100	540		50	270	
1.8	0.037	900						225	1214		112.5	607		56.25	304	
2.0	0.000	1000						250	1349		125	675		62.5	337	

【0006】また、図7は表1をグラフに表わしたものである。なお、表1および図7の1/4インチCCDの設計時の解像度は、1000TV本(=185.3本/mm)である。

【0007】この表1および図7から分る通り、絞りの

開口値(Fナンバ)が大きくなるほど光の回折の影響が大きくなり、解像度の低下が急激となる。例えば、FNO. 32の絞りでは、解像度が約330TV本の位置で絞りの開口を通過する光量に対するCCDのレスポンスH(S)が50はほぼ零になる。

【0008】

【発明の概要】この発明は、レンズ、絞りおよび固体電子撮像素子を小型化しても鮮明な画像を撮影できる撮像装置を提供することを目的とする。

【0009】この発明による撮像装置は、上記目的を達成するために、絞りと、絞りの開口を通して入射する光像を映像信号に変換して出力する固体電子撮像素子とを含む撮像光学系を備えた撮像装置において、上記固体電子撮像素子から出力される映像信号から輝度信号成分を抽出する輝度信号抽出回路、上記輝度信号抽出回路から出力される輝度信号に輪郭強調処理を施す輪郭強調回路、上記輪郭強調回路の出力信号を増幅する可変ゲイン増幅回路、上記可変ゲイン増幅回路におけるゲインを、上記絞りの開口値に応じて絞りの開口値が大きくなるほど大きくして絞りの開口を通過する光量に対する固体電子撮像素子のレスポンスが上記絞りの開口値にかかわらずほぼ同じになるように制御するゲイン制御手段、および上記輝度信号抽出回路から出力される輝度信号と上記可変ゲイン増幅回路から出力される信号とを合成する合成回路を備えている。

【0010】上記撮像装置は、可変ゲイン増幅回路のゲインがゲイン制御手段によって絞りの開口値が大きくなるほど大きくなり、絞りの開口を通過する光量に対する固体電子撮像素子のレスポンスが開口値にかかわらずほぼ一定に保たれるように制御される。そして、輝度信号抽出回路によって映像信号から抽出され、輪郭強調回路によって輪郭強調処理された輝度信号が上記のようにゲイン制御される可変ゲイン増幅回路によって増幅される。

【0011】従って、絞りにおける光の回折により、固体電子撮像素子からの映像信号のレベルが低下する場合でも、その時の絞りの開口値が大きくなるに従って輪郭強調された輝度信号を増幅するためのゲインを大きくすることにより、絞りの開口値に対応した映像信号のレベル低下の補償が可能となる。

【0012】この発明の好ましい実施態様においては、上記ゲイン制御手段が、解像度1TV本から200TV本前後の範囲において上記レスポンスがほぼ一定に保たれるように、上記可変ゲイン増幅回路のゲインが制御される。

【0013】これは、上記のような輪郭強調された輝度信号を用いたレベル低下補償を、人間が視覚的に最も鮮鋭感を感じる解像度200TV本前後までの範囲において行えば、最も効果的であるからである。

【0014】以上のように、この発明による撮像装置によれば、CCD等の固体電子撮像素子が小型化して絞り開口における光の回折の影響が増大して固体電子撮像素子から出力される映像信号のレベルが低下する場合でも、絞りの開口値に対応した輪郭強調を行うことにより、鮮明な画像の撮影が可能となる。

【0015】

【実施例】以下、この発明を、図面に示す実施例に基づいてさらに詳細に説明する。

【0016】図1は、この発明による撮像装置の実施例を示すブロック図である。

【0017】図1において、撮像光学系10は撮像レンズ11、絞り12およびCCDセンサ（固体電子撮像素子）13から構成され、このCCDセンサ13から出力される映像信号は、前置増幅回路14を介して色分離回路（輝度信号抽出回路）15に入力される。色分離回路15は映像信号を輝度信号（Y信号）と色度信号（C信号）に分離する。色分離回路15から出力される輝度信号は、輝度信号用ガンマ補正回路16、水平方向輪郭強調回路（輪郭強調回路）17および垂直方向輪郭強調回路（輪郭強調回路）18に入力される。

【0018】水平方向輪郭強調回路17で水平方向輪郭強調されることにより得られる信号および垂直方向輪郭強調回路18で垂直方向輪郭強調されることにより得られる信号は第1合成回路19で互に加算されて合成される。この合成信号は可変ゲイン増幅回路（以下AGC回路という）20で増幅され、第2合成回路21に与えられる。

【0019】第2合成回路21では、AGC回路20からの合成信号とガンマ補正回路16でガンマ補正された輝度信号とが互に加算されて合成される。

【0020】また、色分離回路15から出力される色度信号（C信号）は、色度信号用ガンマ補正回路22に与えられてガンマ補正された後、マトリックス回路23で色差信号R-Y、B-Yに変換され変調回路24に入力される。

【0021】色差信号R-Y、B-Yは変調回路24で変調された後、第3合成回路22に与えられ、この第3合成回路25で同期信号発生回路（図示せず）から与えられる同期信号および第2合成回路21から与えられる合成信号と加算される。変調回路24、第3合成回路25および同期信号発生回路からNTSCエンコーダが構成される。そして、この第3合成回路25からNTSC方式の映像信号が出力される。

【0022】CPU（ゲイン制御手段）30は、測光素子33の測光値に基づいて絞りの開口値（Fナンバ）を決定し、撮像光学系10の絞り12を制御するアイリス・コントロール回路31に指令信号を出力する。アイリス・コントロール回路31は、この指令信号にตอบสนองして絞り12の開口値がCPU30で設定された値になるように絞り12を制御する。CPU30はまた、設定した開口値に対応するAGC回路20のゲインをLUT（ルック・アップ・テーブル）32から検索してそのゲインとなるようにAGC回路20のゲイン制御を行う。

【0023】LUT32に記憶されるAGC回路20のゲインは、以下のように設定される。

【0024】図2は、解像度200TV本において、MTフレソンスH(S)対絞り開口値（Fナンバ）の関係を

実測しプロットしたものである。この図2から求められる関数の逆数をプロットしたものが図3である。この図3の横軸は絞りの開口値を、縦軸はAGC回路20のゲインを示している。LUT32には、図3のような関数から求められる絞り開口値にそれぞれ対応するゲインを記憶する。

【0025】ここで、上述のように、ゲインの設定を解像度200 TV本を基準に行ったのは、人間が視覚的に最も鮮鋭感を感じるのが解像度200 TV本前後だからである。

【0026】AGC回路20では、CPU30によって設定されたゲインにしたがって第1合成回路19から与えられる合成された輪郭強調信号の増幅を行う。すなわち、AGC回路20から出力される輪郭強調信号 β は、図5に示すように解像度が増加するにしたがって増加し解像度200 TV本付近で最大値をとりその後減少するような大きさの信号になるとともに、絞り開口値が大きいくほどレベルが大きくなる。

【0027】従って、輝度信号用ガンマ補正回路16から出力される図4に示す特性をもつ輝度信号 α と図5に示す特性をもつAGC回路20からの輪郭強調信号 β とが第2合成回路21で加算されると、図6に示すように解像度200 TV本までは絞り開口値にかかわらず絞りの開口を通過する光量に対するCCDのレスポンスがほぼ一定のMTF特性を得ることができる。

【0028】以上のように、絞り開口値に対応して輪郭強調信号の増幅を行うことにより、小型の固体電子撮像素子を用いた場合にも絞りの開口における光の回折の影響を除くことができる。

【0029】輪郭強調された信号のゲインの制御は、厳密に解像度200 TV本で行う必要は無く、解像度200 TV本前後であればよい。さらに言えば、人間が視覚的に最も鮮鋭度を感じる鮮鋭度付近まで行えばよい。

【0030】また、上記実施例は絞り12の開口値がCPU30およびアイリス・コントロール回路31によって自動

的に制御される自動露出のCCDカメラについて説明を行ったが、この発明は絞りの開口値を手動で設定するCCDカメラについても適用できるのは言うまでもない。絞りの開口値を手動で設定するCCDカメラの場合には、設定された絞りの開口値をCPU30によって検出し、これに基づいて上述したのと同様な輪郭強調信号の増幅制御を行う。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】1/4インチCCDの解像度200 TV本における絞り開口値とMTFレスポンスとの関係を示すグラフである。

【図3】絞り開口値とAGC回路のゲインとの関係を示すグラフである。

【図4】絞り開口値をパラメータとしてガンマ補正された輝度信号のレベルの解像度に対する変化を示すグラフである。

【図5】増幅後の輪郭強調信号のレベルの解像度に対する変化を示すグラフである。

【図6】図4に示す特性をもつ輝度信号と図5に示す特性をもつ輪郭強調信号とが加算されることにより得られる合成信号のMTF特性を示すグラフである。

【図7】1/4インチCCDのMTF特性を示すグラフである。

【符号の説明】

12 絞り

13 CCD (固体電子撮像素子)

17 水平方向輪郭強調回路 (輪郭強調信号回路)

18 垂直方向輪郭強調回路 (輪郭強調回路)

19 第1合成回路

20 AGC回路 (可変ゲイン増幅回路)

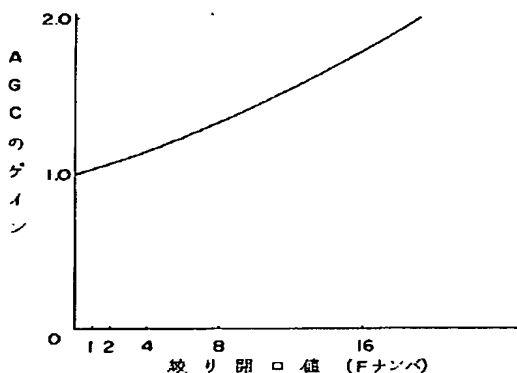
21 第2合成回路

30 CPU (ゲイン制御手段)

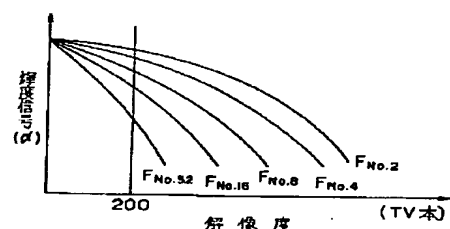
31 アイリス・コントロール回路

32 LUT

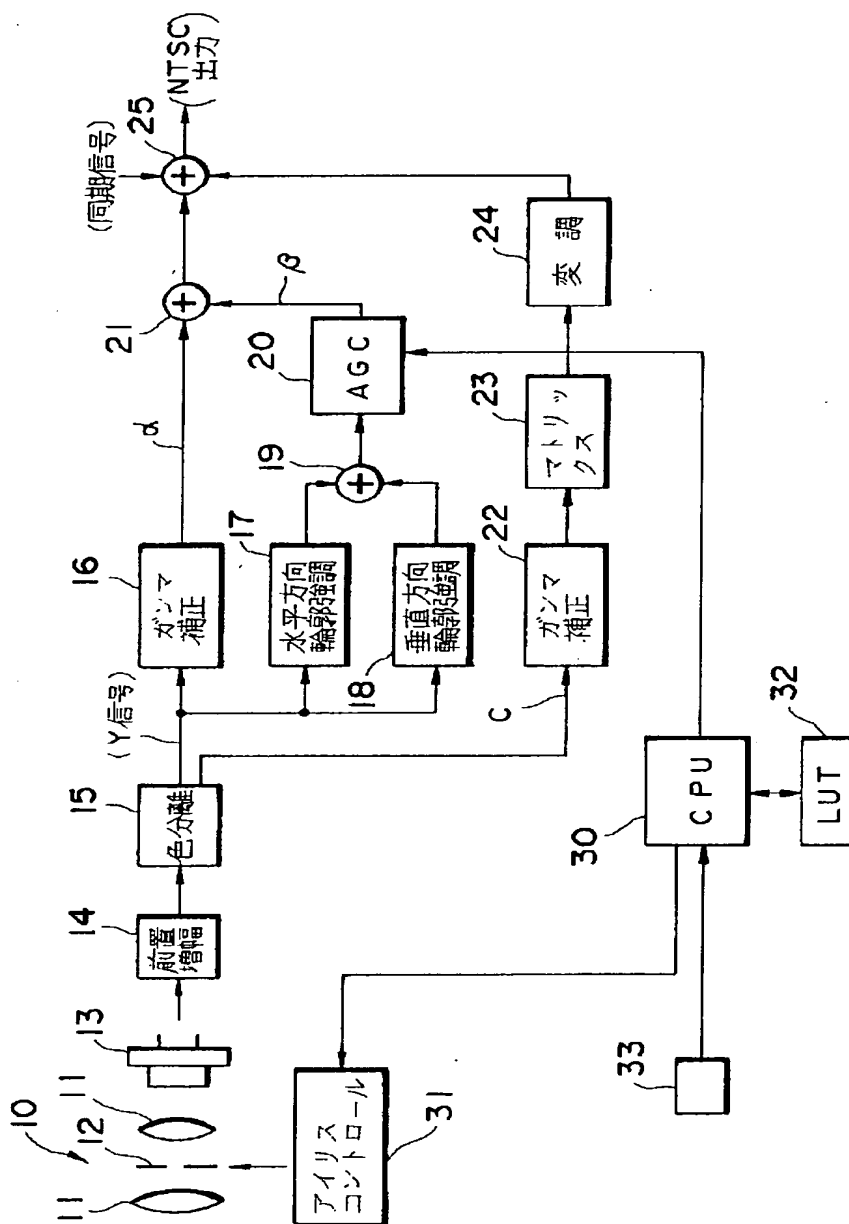
【図3】



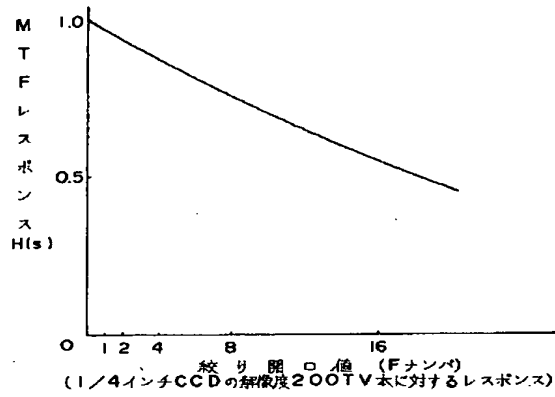
【図4】



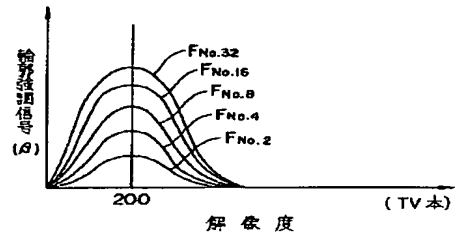
【図1】



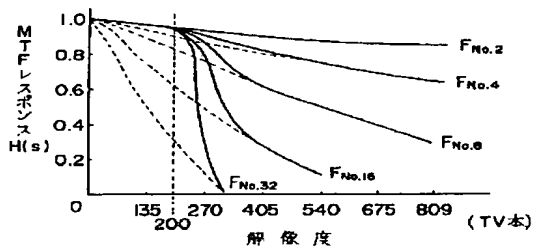
【図2】



【図5】



【図6】



【図7】

